



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 03 164 A 1**

⑤1 Int. Cl. 6:
H 04 M 1/00
H 04 M 1/58
H 04 M 11/06

②1 Aktenzeichen: 195 03 164.4
②2 Anmeldetag: 1. 2. 95
④3 Offenlegungstag: 10. 8. 95

DE 195 03 164 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
04.02.94 US 191841

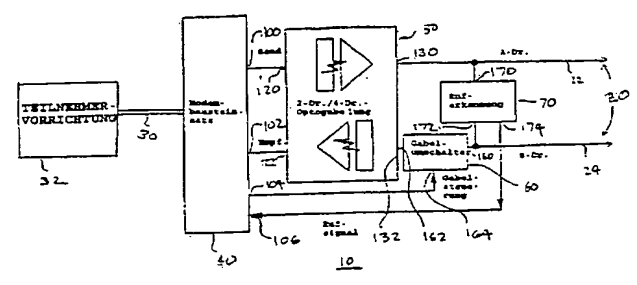
⑦1 Anmelder:
Siemens Components, Inc., Cupertino, Calif., US

⑦4 Vertreter:
Fuchs, F., Dr.-Ing., Pat.-Anw., 81541 München

⑦2 Erfinder:
Krause, Robert, Menlo Park, Calif., US

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- ⑤4 Optisch gekoppelte Datenanschalteanordnung und Gabelschaltung
⑤7 Zusätzlich zur Trennung der Sende- und Empfangssignale bietet eine optisch gekoppelte Gabelschaltung auch galvanische Trennung zwischen dem Fernsprechnet und der Teilnehmereinrichtung.



DE 195 03 164 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein die Kommunikation über Fernsprechleitungen. Sie richtet sich insbesondere auf als Datenanschaltanordnungen bzw. DAA bekannte Koppelvorrichtungen für Fernsprechteilnehmereinrichtungen.

Fernsprechsignale werden Teilnehmern (Kunden) über das öffentliche Fernsprechwählnetz zugeführt. Der Teilnehmer dieses Netzes weist zwei als A- und B-Ader bezeichnete Drähte auf, die sowohl das Rufsignal als auch die Information übertragen. Die Bandbreite des Netzes umfaßt den Frequenzbereich von etwa 300 Hz bis 3,3 kHz. Jede an dieses Netz angeschlossene Endeinrichtung muß natürlich gewissen Spezifikationen entsprechen, damit sie richtig funktioniert.

Um Teilnehmereinrichtungen wie Datenmodems, Telexkopierer, (nichtzellulare) tragbare Fernsprengeräte, Lautfernsprecher und Anrufbeantworter an das analoge öffentliche Fernsprechwählnetz anschließen zu können, muß man zur Überbrückung von Unverträglichkeiten zwischen dem Netz und den Teilnehmereinrichtungen eine Schnittstelle oder eine Datenanschaltanordnung vorsehen. Zusätzlich zur Konformität zu Netzprotokollen muß die Schnittstelle die Analogsignale auf dem Netz in diskrete Sende- und Empfangssignale (und umgekehrt) aufteilen, da die Teilnehmereinrichtungen Vierdrahtvorrichtungen mit getrennten Sende- und Empfangspaaren sind. Schließlich muß die Schnittstelle das Fernsprechnet elektrisch von der Teilnehmereinrichtung abtrennen.

Die Schnittstelle muß transparent sein, so daß aus der Sicht des Vermittlungsamtes die Leitung mit einem gewöhnlichen analogen Fernsprechapparat abgeschlossen zu sein scheint. So muß die Schnittstelle den Gleichstromdurchgang simulieren, der bei einer ankommenden oder abgehenden Verbindung den Beginn-Zustand anzeigt. Die Trennfunktion wird typischerweise durch einen in der Schnittstelle enthaltenen Schaltkreis durchgeführt, der als Zweidraht/Vierdraht-Gabelschaltung bezeichnet wird.

Bei Anwendungen wie kleinen tragbaren Rechnern und Dateneingabevorrichtungen ist eine Schnittstelle mit minimalem Umfang und Gewicht ideal. Die Größe kann jedoch nicht willkürlich verringert werden, ohne die Leistung zu beeinträchtigen. So benutzen einige Schnittstellenverfahren für die erforderliche galvanische Trennung zwischen Netz und Teilnehmer beispielsweise Trennübertrager, die eine große Bandbreite und Transparenz bieten. Für diese Anwendung geeignete Übertrager haben jedoch den Nachteil, daß sie mechanisch groß, schwer und kostspielig sind und daher für tragbare Vorrichtungen relativ ungeeignet sind. Wenn auf den Übertrager in der Schnittstelle verzichtet werden soll, benötigt man einen Ersatz, der die erforderlichen Leistungsmerkmale bietet.

Eine ideale Schnittstelle oder Datenanschaltanordnung sollte einen geraden Frequenzgang, konstante Gruppenlaufzeit, äußerst geringe Amplituden- und Frequenzverzerrung haben und den richtigen Leitungswiderstand reflektieren. Es wäre wünschenswert, eine Schnittstelle bereitzustellen, die nicht den üblichen Leistungsübertrager erfordert, aber dennoch die gleichen oder sogar bessere Leistungsmerkmale bietet.

Diese und weitere Aufgaben werden durch die in den Ansprüchen angegebene Vorrichtung erfüllt. Es handelt sich um eine Schnittstelle mit einer Gabelungsschaltung mit Trennung. Zusätzlich zur Auftrennung der Sende-

und Empfangssignale bietet die Gabelschaltung auch galvanische Trennung zwischen dem Fernsprechnet und der Teilnehmereinrichtung. Um die Trennung zu erreichen, benutzt die hier offenbarte Ausführungsform 5 Optokoppler. Ein Gruppenlaufzeitentzerrer und ein Differentialverstärker unterdrücken die Ausbreitung des Sendesignals zum Empfangsausgang.

Zum besseren Verständnis der Erfindung sowie anderer, hier nicht aufgezählter Aufgaben und Vorteile seien im folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele beschrieben. In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 ein schematisches Blockschaltbild einer Datenanschaltanordnungsschaltung;

Fig. 2 ein Schaltbild Gabelung mit Optokopplung;

Fig. 3 ein Schaltbild einer Datenanschaltanordnungsschaltung mit Optokopplung.

Das Blockschaltbild von Fig. 1 zeigt den Aufbau einer Datenanschaltanordnung ("DAA") 10. Die DAA 10 bildet eine Schnittstelle zwischen dem öffentlichen Fernsprechnet 20 (das seinen Ursprung am Vermittlungsamt hat), mit A- und B-Adern 22 und 24, und dem digitalen Datenbus 30 des Teilnehmers, der wiederum mit der Teilnehmereinrichtung 32 verbunden ist. Die DAA 10 weist einen Modembausteinsatz bzw. ein Modem 40, eine Gabelungsschaltung 50 mit Optokopplung, eine Gabelumschalterschaltung 60 und eine Ruferkennungsschaltung 70 auf. Das Modem 40 setzt die Analogsignale auf der Fernsprechleitung in ein zu der Teilnehmereinrichtung kompatibles Format um. Das Modem 40 hat vor Anschlüsse: Sendeanschluß 100, Empfangsanschluß 102, Gabelumschaltersteuerungsausgang 104 und Ruferkennungseingang 106.

Die hier beschriebene optisch gekoppelte Gabelungsschaltung 50 bietet Trennung zwischen dem Netz 20 der Fernsprechgesellschaft und dem digitalen Bus 30 des Teilnehmers und trennt die Sende- und Empfangssignale voneinander. Die Gabelschaltung 50 weist vier Anschlüsse auf: einen Sendeeingangsanschluß 120, einen Empfangsausgangsanschluß 122 und A- und B-Adernanschlüsse 130 und 132. Die Gabelschaltung 50 enthält getrennte Sende- und Empfangsnetze, die der Rückleitung des Amtsschleifenstroms und der Zweidraht/Vierdraht-Trennfunktion dienen und das Netz 20 vom Teilnehmerbus 30 trennen.

Von der Teilnehmereinrichtung 32 kommende Signale (Modemsendesignale) durchlaufen das Modem 40, treten aus dem Sendeanschluß 100 des Modems aus und laufen in die Gabelschaltung 50 am Sendeeingangsanschluß 120 und treten an den A- und B-Adernanschlüssen 130 und 132 aus und laufen auf die A- und B-Adern 22 und 24.

Vom Fernsprechnet 20 (d. h. vom Amt) empfangene Signale treten an den A- und B-Adernanschlüssen 130 und 132 in die Gabelschaltung 50 ein, durchlaufen die Gabelschaltung 50 und treten am Empfangsausgangsanschluß 122 aus der Gabelschaltung 50 aus. Danach laufen die Signale über den Empfangsanschluß 102 in das Modem 40 ein.

Bei einem laufenden Gespräch bietet die Gabelumschalterschaltung 60 einen Gleichstromdurchgang für das Fernsprechnet 20. Die Schaltung 60 befindet sich in der B-Ader 24 des Fernsprechnetes 20 und verbindet die Adernanschlüsse 160 und 162 miteinander. An ihrem Modemeingang 164 empfängt sie Auslösesignale von dem Modem 40.

Obwohl zur Herstellung der eigentlichen Verbindung mit der Gabelschaltung 50 in solchen Schaltungen typi-

scherweise ein elektromechanisches Relais benutzt worden ist, kann ein einem optisch gekoppeltes FET-Halbleiterrelais die gleiche Funktion erfüllen. Dabei verbindet die Gabelumschalteschaltung 60 die Teilneh-
 5 mereinrichtung 32 mit dem Fernsprechnetzt 20, wenn der Teilnehmer eine Verbindung einleitet oder die Ruf-
 erkennungsschaltung 70 einen ankommenden Ruf erkennt, wodurch die Teilnehmereinrichtung 32 zur Be-
 antwortung des Anrufs veranlaßt wird.

Die Ruferkennungsschaltung 70 überbrückt die A- und B-Adern 22 und 24 des Fernsprechnetzes 20 und ist dann mit A- und B-Adernanschlüssen 170 bzw. 172 an diese Adern angeschaltet. Eine der Funktionen der Ruferkennungsschaltung 70 besteht in der Bereitstellung eines Signals zur Teilnehmereinrichtung 32, das das Vorhandensein eines ankommenden Rufs anzeigt. Hier läuft die Rufanzeige von einem Rufanzeigenausgang 174 zum Ruferkennungseingang 106 des Modems 40.

Die optisch gekoppelte Gabelschaltung

In Fig. 2 ist die optisch gekoppelte Gabelschaltung dargestellt. Die Gabelschaltung 50 dient einer zweifachen Funktion: Sie trennt die Modem-Sende- und -Empfangssignalwege und bewirkt galvanische Trennung zwischen dem Fernsprechnetzt 20 und der Teilneh-
 25 mereinrichtung 32. Die Trennung wird durch Unterdrücken des Pegels des Modemsendesignals am Gabelungsausgang 122 zum Modemempfangseingang 102 erreicht.

Die Gabelschaltung 50 weist drei aktive Elemente auf: einen ersten Trennverstärker U101, einen zweiten Trennverstärker U102 und einen Sendeunterdrückungs- und Empfangsverstärker U103. Damit er als Differenzverstärker arbeitet, ist der Verstärker U103 mit einem Rückkopplungswiderstand R versehen. In Übereinstimmung mit dem Fernsprechnetzerfordernis, daß Fernsprechs-
 30 prechsignale auf konstanter Durchschnittsamplitude bleiben sollen, weist jeder Verstärker einen Verstärkungsfaktor 1 auf.

Wie in Fig. 2 dargestellt, sind die A- und B-Adern 22 und 24 an eine Diodenbrücke D101-D104 und einen symbolischen Lastwiderstand R_L angeschlossen. Ein ankommendes Signal vom Fernsprechnetzt 20 gelangt über die Diodenbrücke D101-D104 in die Gabelschaltung 50 und wird über den Kondensator C an den Eingang des zweiten Trennverstärkers U102 angekoppelt.

Der Ausgang des Verstärkers U102 ist mit dem nichtinvertierenden Eingang des Sendeunterdrückungs- und Empfangsverstärkers U103 verbunden. Die Ausgangsspannung des Verstärkers U103 ist gleich der Spannungsdifferenz zwischen dem nichtinvertierenden und dem invertierenden Eingang des Verstärkers U103, multipliziert mit der Leerlaufverstärkung des Verstärkers. Da ein Signal empfangen wird und das Modem nicht sendet, liegt am invertierenden Eingang des Verstärkers U103 kein Signal an. Das Empfangssignal läuft daher durch den Verstärker U103 zum Empfangsausgangsans-
 45 schluß 122.

Im Fall eines abgehenden bzw. Modemsendesignals empfängt der Sendeeingangsanschluß 120 der Gabelschaltung 50 die Ausgabe des Modems und gibt sie an den Eingang eines ersten Trennverstärkers U101 mit dem Verstärkungsfaktor eins weiter. Der Ausgang des ersten Trennverstärkers U101 ist mit der Diodenbrücke D101-D104 verbunden, die das Modemsendesignal zu den Fernsprechnetzadern A und B 22 und 24 weitergibt.

Das Modemsendesignal erreicht das Fernsprechnetzt 20 und zusätzlich beide Eingänge des Sendeunter-

drückungs- und Empfangsverstärkers U103. Es gelangt über den Kondensator C und den zweiten Trennverstärker U102 zu dem nichtinvertierenden Eingang des Verstärkers U103. Der Verstärker U101 und U102 und der
 5 Kondensator C bewirken, daß das am nichtinvertierenden Eingang ankommende Signal eine Gruppenlaufzeitverzerrung und eine Frequenzgangverzerrung erfährt. Deshalb wird das Signal auch über einen Gruppenlaufzeitentzerrer 240 zum invertierenden Eingang des Verstärkers U103 weitergegeben.

Der Gruppenlaufzeitentzerrer 240 kompensiert den Durchlauf des Signals durch die Verstärker U101 und U102 und den Kondensator C, indem er eine gleichartige Laufzeit- und Frequenzgangveränderung erzeugt, so daß das Modemsendesignal am invertierenden Eingang des Verstärkers U103 gleichphasig zu dem am nichtinvertierenden Eingang erscheinenden Signal ist. Da die Signale in Amplitude und in Phase gleich sind, heben sie einander auf oder, anders gesagt, das aus dem Gruppenlaufzeitentzerrer 240 austretende Signal unterdrückt das den nichtinvertierenden Eingang des Verstärkers U103 erreichende Signal.

Die Wirksamkeit der Gabelschaltung 50 wird durch das folgende Verhältnis bestimmt:

$$\text{Dämpfung} = 20 \log \frac{V_R}{V_T}$$

wobei V_T die Amplitude des Signals am Sendeeingangsanschluß 120 und
 30 V_R die Amplitude des Signals am Empfangsausgangsanschluß 122 ist.

Wenn V_T viel größer als V_R ist, besteht eine hohe Gabelübergangsdämpfung bzw. Unterdrückung, die
 35 wünschenswert ist.

Eine Realisierung der optisch gekoppelten Gabelschaltung in einer DAA

Die Fig. 3 ist ein detailliertes Schaltbild der optisch gekoppelten Gabelschaltung 50, der Gabelumschalteschaltung 60 und der Ruferkennungsschaltung 70. Mit einer gestrichelten Linie wird die Abgrenzung der (in der Fig. "Teilnehmerseite" genannten) isolierten Teilnehmereinrichtung von dem (in der Fig. "Netzseite" genannten) Fernsprechnetzt angezeigt. Die Erläuterung des Systems der Fig. 3 beginnt mit einem Sendesignal von der Teilnehmereinrichtung 32 gefolgt von einer Be-
 45 sprechung der Übertragung eines auf dem Fernsprechnetzt 20 empfangenen Signals zur Teilnehmereinrichtung 32.

Das Modemsendesignal tritt über einen Koppelkondensator C1 und einen Widerstand R7 in die Gabelschaltung 50 und läuft zum invertierenden Eingang eines Differentialverstärkers U1b. Der Verstärker U1b bildet zusammen mit einem Optokoppler U2, einem Transistor Q1, einem zweiten Differentialverstärker U3a und einem zweiten Transistor Q2 den ersten Trennverstärker U101 von Fig. 2. Das Modemsendesignal wird außerdem an einen Gruppenlaufzeitentzerrer 240 angelegt, der aus Widerständen R1, R2, R3 und Kondensatoren C2 und C3 nach dem Schaltbild der Fig. 3 besteht.

Der Verstärker U1b, der Transistor Q1, der Optokoppler U2, der Differentialverstärker U3a und der Transistor Q2 sind so angeordnet, daß der Verstärkungsfaktor eins beträgt. Der invertierende Eingang des

Verstärkers U1b ist durch ein Netzwerk von Widerständen R8 und R9 und Kondensator C4 vorgespannt.

Das Signal durchläuft den Differentialverstärker U1b und wird dem Optokoppler U2 durch den als Emitterfolgerverstärker geschalteten Transistor Q1 zugeführt. Die Widerstände R12 und R13 verringern die Leerlaufverstärkung des Transistors Q1, indem sie Schaltungsbandbreite und Strom begrenzen und damit insgesamt Stabilität gewährleisten. In dem Koppler U2 ist eine Rückkopplungsfotodiode P1 an Kopplerklemmen 3 und 4 angeschlossen; ein Versorgungsspannungsteiler aus Widerständen R10 und R11 und dem Kondensator C5 liefert den Rückkopplungsfotostrom für die Fotodiode P1 und ist an den nichtinvertierenden Eingang des Verstärkers U1b angeschlossen.

Das am Ausgang des Kopplers U2 an den Kopplerklemmen 5 und 6 erscheinende Signal ist über ein Widerstandsnetzwerk R14-R15-R16-R17 an den nichtinvertierenden Eingang des Verstärkers U3a angeschlossen. Ein mit dem invertierenden Eingang des Verstärkers U3a verbundener Widerstand R18 steuert die Verstärkung des Verstärkers. Ein Widerstand R20, ein Kondensator C7 eine Zenerdiode Z1 in Kombination liefern die Stromversorgung für den Verstärker U3a.

Das Signal am Ausgang des Verstärkers U3a ist über einen Widerstand R19 an den Transistor Q2 angekoppelt. Der Ausgang von Q2 ist an eine Diodenbrücke D3-D6 angekoppelt, die wiederum mit den A- und B-Adern 22 und 24 verbunden ist und damit den Weg vom Sendeeingangsanschluß 120 zum Fernsprechnetz 20 vervollständigt.

Das am Ausgang des Transistors Q2 anliegende Sendesignal versucht ebenfalls, den Empfangsausgangsanschluß 122 dieser Schaltung zu erreichen. Es verläuft über einen Koppelkondensator C9 und einen Widerstand R21 zum invertierenden Eingang eines dritten Differentialverstärkers U3b. Ein Paar antiparallel geschalteter Dioden D1-D2 an den invertierenden und nichtinvertierenden Eingängen des Verstärkers U3b schützt den Verstärker gegen Überspannungen. Der Verstärker U3b ist an seinem nichtinvertierenden Eingang durch ein Netzwerk von Widerständen R22 und R23 und Kondensator C10 vorgespannt.

Das Signal am Ausgang des Verstärkers U3b ist an einen Transistor Q3 angekoppelt. Wie beim Transistor Q1 verringern Widerstände R26 und R27 die Leerlaufverstärkung des Transistors Q3, indem sie Schaltungsbandbreite und Strom begrenzen und damit insgesamt für die Stabilität des Verstärkers sorgen.

Der Transistor Q3, der als Emitterfolgerverstärker arbeitet, steuert die LED in einem Optokoppler U4 an. Im Koppler U4 ist eine Rückkopplungsfotodiode P1 mit den Kopplerklemmen 3 und 4 verbunden; ein Versorgungsspannungsteilernetzwerk, das aus den Widerständen R24 und R25 und dem Kondensator C11 besteht, liefert den Rückkopplungsfotostrom für die Fotodiode P1. Die Rückkopplung ist zweckmäßigerweise an den nichtinvertierenden Eingang des Verstärkers U3b angelegt.

Der Verstärker U3b, der Transistor Q3 und der Koppler U4 bilden zusammen als der zweite Trennverstärker U102 von Fig. 2. Wie bei den im Verstärker U101 enthaltenen Bauteilen beträgt der Verstärkungsfaktor über diesen Weg ebenfalls eins.

Das Ausgangssignal des Optokopplers U4 ist ein Strom, der an dem Widerstand R28 eine Spannung entwickelt. Diese Spannung ist über einen Widerstand R4 an den nichtinvertierenden Eingang eines Sendeunter-

drückungs- und Empfangsverstärkers U1a angekoppelt, der durch den Verstärker U103 in der Fig. 2 dargestellt ist. Gleichzeitig läuft dasselbe Signal, das seinen Ursprung am Sendeeingangsanschluß 120 hat, über den Gruppenlaufzeitentzerrer 240 zu dem nichtinvertierenden Eingang des Verstärkers U1a. Zwischen den nichtinvertierenden Eingang und dem Ausgang des Verstärkers ist ein Rückkopplungswiderstand R5 geschaltet, während ein Widerstand R6 Vorspannung von der Versorgungsspannung zum nichtinvertierenden Eingang des Verstärkers U1a liefert.

Der Entzerrer 240 stellt sicher, daß die an den invertierenden und nichtinvertierenden Eingängen des Sendeunterdrückungs- und Empfangsverstärkers U1a erscheinenden Sendesignale gleichphasig ankommen. Da die Spannungen an den beiden Eingängen auch dieselbe Amplitude haben, heben sich die beiden Signale effektiv auf und das resultierende Ausgangssignal des Verstärkers U1a ist gleich Null.

Empfang eines Signals auf dem Fernsprechnetz

Wenn auf dem Fernsprechnetz 20 ein Signal empfangen wird, tritt es über die Diodenbrücke D3-D6 ein, läuft weiter über den Kondensator C9 zum Verstärker U3b, Transistor Q3 und Optokoppler U4 und in den nichtinvertierenden Eingang des Verstärkers U1a ein. Da das Empfangssignal den invertierenden Eingang des Verstärkers U1a nicht erreicht, durchläuft das Empfangssignal effektiv den Verstärker U1a zum Empfangsausgangsanschluß 122. Auf diese Weise wird zusammen mit einer galvanischen Trennung des Fernsprechnetzes 20 von der Teilnehmereinrichtung 32 die Trennung der Sende- und Empfangswege erreicht.

Zur Steuerung des Frequenzabfalls der Verstärker weisen die Verstärker U1b, U3a und U3b jeweils entsprechende Rückkopplungskondensatoren C5, C8 und C12 auf.

Die Gabelumschalterschaltung 60 kann mit einem handelsüblichen Optokoppler U5 realisiert werden. Die Gabelumschalterschaltung 60 sitzt in der B-Ader 24 und ist an Kopplerklemmen 6 und 8 angeschlossen. Das Steuersignal für die Gabelumschalterschaltung 60 wird über einen Widerstand R31 vom Modem 40 (Fig. 1) empfangen.

Die Ruferkennungsschaltung 70 kann ebenfalls durch einen handelsüblichen Optokoppler U6 realisiert werden. Wie dargestellt, überbrückt die Ruferkennungsschaltung 70 die A- und B-Adern 22 und 24. Ein Koppelkondensator C13 und eine Zenerdiode Z2 stellen die Verbindung zur Kopplerklemme 2 des Kopplers U6 her, während ein Widerstand R30 die Verbindung zur Kopplerklemme 3 des Kopplers U6 herstellt. Jeder Spannungsaufbau am Koppelkondensator C13 wird durch ein in Reihe an Kopplerklemmen 2 und 3 angeschaltetes Diodenpaar D7-D8 abgeleitet. Das Ausgangssignal der Schaltung wird über einen Endwiderstand R29 an die Kopplerklemme 7 abgegeben.

Die Gabelumschalterschaltung 60 und die Ruferkennungsschaltung 70 sind mit einer teilnehmerseitigen galvanisch getrennten Erde GND1 verbunden; diese Erde ist von der die Diodenbrücke D3-D6 erdenden galvanisch getrennten Erde GND2 getrennt. Das bedeutet auch galvanisch getrennte Stromversorgungen: die eine Versorgungsspannung VCC1 befindet sich auf der Teilnehmerseite, eine weitere VCC2 auf der Fernsprechnetzseite. Als Schutzmaßnahme am Eingang zur DAA 10 des Fernsprechnetzes 20 kann ein Metalloxid-Varistor

MOV an die A- und B-Adern 22 und 24 angeschaltet werden.

Die hier beschriebenen Vorrichtungen beruhen teilweise auf der in der Gruppe von linearen Aluminiumgalliumarsenid-(AlGaAs)-Optokopplern IL300 der Firma Siemens benutzten Technik, die im Siemens-Datenbuch Optoelektronik 1993, Seiten 5-115 bis 5-122 und Seiten 11-177 bis 11-193 besprochen wird. Selbstverständlich können auch andere Vorrichtungen benutzt werden.

Anstelle der in Fig. 3 gezeigten spezifischen Realisierung könnte man die DAA und die optisch gekoppelte Gabelschaltung mit anderen diskreten und/oder integrierten Lösungen wie hybriden Mikroschaltungen realisieren. Die DAA und Gabelschaltung kann auch mit digitalen Signalverarbeitungsverfahren (DSP) realisiert werden, wobei die Trennungs-/Unterdrückungs- und Trennfunktionen als Algorithmus (bzw. Reihe von Algorithmen) dargestellt werden.

Obwohl hier die bevorzugte Ausführungsform der Erfindung beschrieben worden ist, wird der Fachmann erkennen, daß zahlreiche Abwandlungen möglich sind, ohne von dem die durch die Ansprüche definierten Erfindungsgedanken abzuweichen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung gekennzeichnet durch

einen ersten Anschluß zum Weitergeben eines ersten Signals;
einen zweiten Anschluß zum Weitergeben eines zweiten Signals;
einen dritten Anschluß;
Mittel zum Übertragen des ersten Signals vom ersten Anschluß zum dritten Anschluß und zum Übertragen des zweiten Signals vom zweiten Anschluß zum ersten Anschluß;
Mittel zum Verhindern, daß das erste Signal den zweiten Anschluß erreicht, und
zum Verhindern, daß das zweite Signal den dritten Anschluß erreicht; und
Mittel zum Trennen der Anschlüsse.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verhinderungsmittel ein Netzwerk enthalten, mit
auf den zweiten Anschluß reagierenden Mitteln zum Steuern der Gruppenlaufzeit und Amplitude in bezug auf die Frequenz, und
Mitteln zum Bestimmen des Unterschieds zwischen zwei Signalen, wobei die Bestimmungsmittel erste und zweite Eingänge und einen Ausgang aufweisen, wobei der erste Eingang auf die Steuerungsmittel reagiert und der zweite Eingang auf das erste optisch getrennte Netz reagiert, und der Ausgang an den dritten Anschluß angelegt wird.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum Trennen Mittel zum optischen Trennen enthalten.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum Trennen Mittel zum optischen Trennen des ersten Anschlusses von den zweiten und dritten Anschlüssen enthalten.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum Trennen mindestens einen linearen Optokoppler enthalten.

6. Vorrichtung gekennzeichnet durch
einen ersten Anschluß zum Weitergeben eines ersten Signals;

einen zweiten Anschluß zum Weitergeben eines zweiten Signals;

einen dritten Anschluß;

ein erstes optisch getrenntes Netzwerk zur Übertragung des ersten Signals vom ersten Anschluß zum zweiten Anschluß;

einem zweiten optisch getrennten Netzwerk zum Übertragen des zweiten Signals vom zweiten Anschluß zum ersten Anschluß; und

ein Netzwerk mit auf den zweiten Anschluß reagierenden Mitteln zum Steuern der Gruppenlaufzeit und Amplitude in bezug auf die Frequenz, und Mitteln zum Bestimmen des Unterschieds zwischen zwei Signalen, wobei die Bestimmungsmittel erste und zweite Eingänge und einen Ausgang aufweisen, wobei der erste Eingang auf die Mittel zum Steuern reagiert und der zweite Eingang auf das erste optisch getrennte Netzwerk reagiert, und der Ausgang dem dritten Anschluß zugeführt wird.

7. Gabelschaltung zum Zusammenschalten eines Fernsprechnetzes mit A- und B-Adern zum Übermitteln von ankommenden und abgehenden Fernsprechnetzsignalen mit einem System mit getrennten Sende- und Empfangsleitungen zum Übermitteln von teilnehmerseitig abgehenden bzw. ankommenden Signalen, gekennzeichnet durch

einen ersten Anschluß zum Anschalten an die A- und B-Adern des Fernsprechnetzes zum Empfangen eines ankommenden Fernsprechnetzsignals und Senden eines teilnehmerseitig abgehenden Signals;

einen zweiten Anschluß zum Anschalten an die Sendeleitung zum Empfangen eines teilnehmerseitig abgehenden Signals;

einen dritten Anschluß zum Anschalten an die Empfangsleitung zum Senden eines auf dem Fernsprechnetze empfangenen ankommenden Fernsprechnetzsignals;

ein erstes optisch getrenntes Netzwerk zum Übertragen eines ankommenden Fernsprechnetzsignals vom ersten Anschluß zum dritten Anschluß;

ein zweites optisch getrenntes Netzwerk zum Übertragen eines teilnehmerseitig abgehenden Signals vom zweiten Anschluß zum ersten Anschluß; und

ein Netzwerk mit auf den zweiten Anschluß reagierenden Mitteln zum Steuern der Gruppenlaufzeit und Amplitude in bezug auf Frequenz, und Mitteln zum Bestimmen des Unterschieds zwischen zwei Signalen, wobei die Bestimmungsmittel erste und zweite Eingänge und einen Ausgang aufweisen, wobei der erste Eingang auf die Mittel zum Steuern reagiert und der zweite Eingang auf das erste optisch getrennte Netzwerk reagiert und der Ausgang dem dritten Anschluß zugeführt wird.

8. Gabelschaltung zum Zusammenschalten eines Fernsprechnetzes mit A- und B-Adern zum Übermitteln von ankommenden und abgehenden Fernsprechnetzsignalen mit einem System mit getrennten Sende- und Empfangsleitungen zum Übermitteln von teilnehmerseitig abgehenden bzw. ankommenden Signalen,

gekennzeichnet durch einen ersten Anschluß zum Anschalten an die A- und B-Adern des Fernsprechnetzes zum Empfangen eines ankommenden Fernsprechnetzsignals und Senden eines teilnehmerseitig abgehenden Signals;

einen zweiten Anschluß zum Anschalten an die

Sendeleitung zum Empfangen eines teilnehmerseitig abgehenden Signals;
 einen dritten Anschluß zum Anschalten an die Empfangsleitung zum Senden eines auf dem Fernsprechnetz empfangenen ankommenden Fernsprechnetzsignals;
 Mittel zum Übertragen eines ankommenden Fernsprechnetzsignals vom ersten Anschluß zum dritten Anschluß und zum Übertragen eines teilnehmerseitig abgehenden Signals vom zweiten Anschluß zum ersten Anschluß;
 Mittel zum Verhindern, daß ein teilnehmerseitig abgehendes Signal den dritten Anschluß erreicht, und Verhindern, daß ein ankommendes Fernsprechnetzsignal den zweiten Anschluß erreicht;
 und
 Mittel zum optischen Trennen des ersten Anschlusses von den zweiten und dritten Anschlüssen.
 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Verhinderungsmittel ein Netzwerk enthalten mit
 auf den zweiten Anschluß reagierenden Mitteln zum Steuern der Gruppenlaufzeit und Amplitude in bezug auf Frequenz, und
 Mitteln zum Bestimmen des Unterschieds zwischen zwei Signalen, wobei die Bestimmungsmittel erste und zweite Eingänge und einen Ausgang aufweisen, wobei der erste Eingang auf die Mittel zum Steuern reagiert und der zweite Eingang auf das erste optisch getrennte Netzwerk reagiert und der Ausgang dem dritten Anschluß zugeführt wird.
 10. Datenanschalteanordnung zum Zusammenschalten eines Fernsprechnetzes von A- und B-Adern mit einem digitalen Teilnehmerdatenbus, gekennzeichnet durch
 ein Modem zum zweiseitig gerichteten Umsetzen von Analogsignalen in Digitalsignale mit einem zweiseitig gerichteten digitalen Busanschluß, einem analogen Sendeausgangsanschluß und einem analogen Empfangseingangsanschluß; und
 eine Gabelschaltung zur Zusammenschaltung des Modems mit dem Fernsprechnetz, mit
 einem ersten Anschluß zum Anschalten an die A- und B-Adern des Fernsprechnetzes;
 einem zweiten Anschluß zum Anschalten an den analogen Sendeausgangsanschluß des Modems;
 einem dritten Anschluß zum Anschalten an den analogen Empfangseingangsanschluß des Modems;
 und
 einem Netzwerk zum Übertragen eines Signals vom ersten Anschluß zum dritten Anschluß und zum Übertragen eines Signals vom zweiten Anschluß zum ersten Anschluß, mit
 Schaltungen zum Trennen eines am ersten Anschluß empfangenen Signals von einem am zweiten Anschluß empfangenen Signal; und
 Schaltungen zum Trennen des ersten Anschlusses von den zweiten und dritten Anschlüssen.
 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltungen zum Trennen des ersten Anschlusses von den zweiten und dritten Anschlüssen Schaltungen zum optischen Trennen enthalten.
 12. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Modem einen Ruferkennungseingangsanschluß und einen Gabelumschalterausgangsanschluß aufweist, gekennzeichnet durch

eine Ruferkennungsschaltung zum Erkennen eines Rufsignals auf dem Fernsprechnetz, wobei ein A-Leitungsanschluß mit der A-Leitung verbunden ist, ein B-Leitungsanschluß mit der B-Ader verbunden ist und ein Ruferkennungsausgangsanschluß mit dem Ruferkennungseingangsanschluß des Modems verbunden ist; und
 eine Gabelumschalteschaltung zum Zuführen eines Beginn-Signals zum Fernsprechnetz, wobei B-Adernanschlüsse mit der B-Ader verbunden sind und ein Modemeingangsanschluß mit dem Gabelumschalteaingangsanschluß des Modems verbunden ist.
 13. Kommunikationseinrichtung zur Übertragung und zum Empfang von Signalen auf einem Fernsprechnetz von A- und B-Adern, gekennzeichnet durch
 eine Teilnehmervorrichtung, wobei die Vorrichtung einen Anschluß zum Senden und Empfangen von Signalen auf einem digitalen Datenbus aufweist; und
 eine Datenanschalteanordnung zum Zusammenschalten des Fernsprechnetzes von A- und B-Adern mit der Teilnehmervorrichtung, mit:
 einem Modem zum zweiseitig gerichteten Umsetzen von Analogsignalen in Digitalsignale, mit einem zweiseitig gerichteten digitalen Busanschluß, einem analogen Sendeausgangsanschluß und einem analogen Empfangseingangsanschluß; und
 einer Gabelschaltung zur Zusammenschaltung des Modems mit dem Fernsprechnetz, mit:
 einem ersten Anschluß zum Anschalten an die A- und B-Adern des Fernsprechnetzes;
 einem zweiten Anschluß zum Anschalten an den analogen Sendeausgangsanschluß des Modems;
 einem dritten Anschluß zum Anschalten an den analogen Empfangseingangsanschluß des Modems;
 und
 einem Netzwerk zum Übertragen eines Signals vom ersten Anschluß zum dritten Anschluß und zum Übertragen eines Signals vom zweiten Anschluß zum ersten Anschluß, mit
 Schaltungen zum Trennen eines am ersten Anschluß empfangenen Signals von einem am zweiten Anschluß empfangenen Signal; und
 Schaltungen zum Trennen des ersten Anschlusses von den zweiten und dritten Anschlüssen.
 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltungen zum Trennen des ersten Anschlusses von den zweiten und dritten Anschlüssen Schaltungen zum optischen Trennen enthalten.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

